

Обметка А.Н., Еловичева Я.К. Динамика температуры воздуха и осадков на территории Беларуси // Материалы 72-й Университетской студенческой научно-практической конференции 14 апреля 2015 г. Минск, БГУ. Минск:БГУ, 2015. С. 314-318.

ДИНАМИКА ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА И ОСАДКОВ НА ТЕРРИТОРИИ БЕЛАРУСИ

А. Н. Обметка, Я. К. Еловичева

Климат, как неотъемлемая и важная часть природной среды Земли, изменялся на протяжении всей истории ее развития под воздействием многих разнообразных факторов: изменения элементов земной орбиты, перемещения полюсов и континентальный дрейф, географического положения территории, колебания количества и состава солнечной радиации, непостоянного состава атмосферы (облачности, содержания углекислоты, наличия вулканического пепла) и движения воздушных масс, различного характера подстилающей поверхности Земли (распределение суши и моря, характер рельефа (наличие и направление горных хребтов, абсолютная высота суши над уровнем моря), близости морей и океанов, солёности океана, океанических течений; деятельности человека. Климат определяет соотношение тепла и влаги на территории, а следовательно, и условия формирования почв, органического мира, гидрологического режима рек.

Климат архейского времени проявлялся в условиях плотной атмосферы, содержащей много паров H_2O , CO_2 , N_2 , CH_4 , лишённой O_2 , и при почти полном отсутствии суши. Климат раннего и среднего палеозоя был изотермичным. Широтная зональность с тропическими и бореальными (южными и северными) областями наметилась во второй половине каменноугольного периода. В позднем палеозое, мезозое и палеогене климат оставался слабо дифференцированным; разница зимних температур высоких и низких широт не превышала 12-14°C. Изменения климата вплоть до конца палеогена были связаны главным образом с колебаниями влажности и проявлялись в чередовании глобальных аридных (ранний кембрий, поздний ордовик, конец силура – первая половина девона, поздняя пермь и значительная часть триаса, поздняя юра – ранний мел, конец мела – первая половина палеогена, средний миоцен) и гумидных (раннесилурийская, раннекаменноугольная, раннеюрская и позднеолигоценовая) фаз (превышение $T^{\circ}C$ составляло 7-10°).

Атмосфера Земли с каждой геологической эпохой изменяла свой состав – уменьшалось содержание паров H_2O и CO_2 , повышалась относительная роль O_2 . В связи с этим уменьшался её "тепличный эффект", усиливались термические контрасты между полюсами и экватором, что способствовало развитию межширотной циркуляции атмосферы.

Со второй половины олигоцена (около 20 млн л.н.) наступило значительное похолодание, и в приполярных областях складывался вначале умеренный, а затем и арктический типы климатов. В дальнейшем усилились

континентальность и сезонность климата, сократилось общее количество атмосферных осадков и всё более пёстрым стало их распространение. В антропогене (с 2,5 млн. лет) похолодание усилилось и неоднократные колебания $T^{\circ}\text{C}$ и влажности привели в гляциоплейстоцене (последние 800 тыс. лет) к чередованию 8 ледниковых (снижение $T^{\circ}\text{C}$ на $13-16^{\circ}$) и 9 межледниковых (превышение $T^{\circ}\text{C}$ на $1,5-4^{\circ}$) эпох в высоких широтах и плювиальных и ксеротермических климатов в низких широтах.

На метеостанциях мира подробнее изучены колебания климата Земли за время инструментальных наблюдений всего в несколько сотен лет. Самые значительные из них – это «малые ледниковые периоды» (1816 г., XIV-XIX вв.) и «малые климатические оптимумы» (X-XIII в., 30-е гг. XX в. – известное как «потепление Арктики»).

Не менее мощным явилось «глобальное» потепление климата с конца 80-х гг. XX в. Оно побудило ученых, практиков и политиков рассматривать климат как важнейший природный ресурс, перераспределение которого между государствами имеет серьезные социально-экономические и политические последствия, определяющие благосостояние государств мира. В связи с чем, проблема климата и на Беларуси стала первоочередной научной и практической проблемой при расширении работ по изучению гидрометеорологического режима.

Температура воздуха (среднеиюльская, среднеянварская, годовая) и годовое количество осадков для климата являются одними из основных характеристик. Их динамика прослежена по результатам гидрометеорологических наблюдений в Беларуси с 1881 по 2014 гг. (рисунок).

В теплый период года, когда формируется широтный характер изменения $T^{\circ}\text{C}$ по территории региона, в среднем $T^{\circ}\text{C}$ воздуха повышается на $0,5^{\circ}\text{C}$ с продвижением на 200 км к югу. В холодный период $T^{\circ}\text{C}$ режим определяется в основном циркуляцией атмосферы. Аккумулятор тепла – Атлантический океан и господствующий в умеренных широтах западный перенос оказывают основное влияние на распределение $T^{\circ}\text{C}$ в Беларуси: изотермы направлены почти меридионально. В среднем на каждые 100 км к востоку $T^{\circ}\text{C}$ понижается на $0,5^{\circ}\text{C}$.

На территории республики $T^{\circ}\text{C}$ воздуха в январе понижается от $-4,5^{\circ}\text{C}$ на западе и юго-западе до $-8,0^{\circ}\text{C}$ и ниже на востоке и северо-востоке. Средняя январская $T^{\circ}\text{C}$ составляет $-6,7^{\circ}\text{C}$. Самая холодная – Могилевская область, она почти на 2°C холоднее западной Гродненской, расположенной на тех же широтах. Такое же соотношение между южными областями западной Брестской и восточной Гомельской, однако различия между ними меньше. Северная Витебская область лишь несколько теплее Могилевской. $T^{\circ}\text{C}$ Минской области в январе близка к средней по республике. Наиболее холодным январем считается январь 1987 г. (от -15 до -18°C) за счет частых вторжений воздушных масс из Арктики. На отдельных станциях (Минск, Горки, Брест, Пинск, Василевичи) холодным является январь 1893 г. с такой

же средней месячной $T^{\circ}\text{C}$ воздуха. Необычно теплые январь отмечались в Беларуси с 1989 г. В 1989 и 2007 гг. средняя месячная $T^{\circ}\text{C}$ января была наибольшей: от $-0,2^{\circ}\text{C}$ до $+2,6^{\circ}\text{C}$, что на $6-8^{\circ}\text{C}$ выше средних многолетних значений. Интересен январь 1990 г., который лишь на $1-2^{\circ}\text{C}$ уступал отмеченным годам. Для январей «глобального» потепления характерно преобладание зонального типа циркуляции под влиянием теплого и влажного воздуха Атлантики.

В летний период в связи с ослаблением Исландской депрессии уменьшается циклоническая деятельность в умеренных широтах за счет усиления влияния Азорского максимума. Это приводит к широтному изменению $T^{\circ}\text{C}$ воздуха, возрастанию значения теплообмена с подстилающей поверхностью, к усилению влияния рельефа: в долинах, лучше прогреваемых, изотермы отклоняются к северу, а на возвышенностях – к югу. $T^{\circ}\text{C}$ контрасты по территории невелики – в пределах $1,5-2,0^{\circ}\text{C}$.

С июля начинает уменьшаться величина солнечной радиации и регион получает несколько меньшее количество тепла, однако $T^{\circ}\text{C}$ поверхности суши и океана, уже хорошо прогретые к этому времени, продолжает повышаться. На Беларуси она достигает $17,0-19,3^{\circ}\text{C}$. Средняя $T^{\circ}\text{C}$ воздуха в июле $18,1^{\circ}\text{C}$. Холодным был июль 1979 г. с $T^{\circ}\text{C}$ в $14,0-15,5^{\circ}\text{C}$, а аномально теплым – июль 2010 г. с $T^{\circ}\text{C}$ воздуха – $21,0-24,5^{\circ}\text{C}$.

Годовая $T^{\circ}\text{C}$ воздуха в Беларуси составляет $5,0-8,0^{\circ}\text{C}$, увеличиваясь с севера-востока на юго-запад, а средняя по республике составляет $6,2^{\circ}\text{C}$. Восточные области оказываются холоднее западных на тех же широтах. Максимально высокая годовая $T^{\circ}\text{C}$ отмечена на преобладающей части республики в 1989 и 2008 гг., для которых характерны необычно высокие $T^{\circ}\text{C}$ холодного периода: $7,0-9,5^{\circ}\text{C}$. Наиболее низкие средние годовые $T^{\circ}\text{C}$ отмечены в республике в 40-х гг.: в 1940 и 1942, когда их величина изменялась в регионе от $2,7$ на северо-востоке (Езерище) до $4,5-4,9^{\circ}\text{C}$ на юге (Пинск и Лельчицы). В послевоенные годы очень низкие средние годовые $T^{\circ}\text{C}$ наблюдались в 1956, 1969 и 1987 гг. Они лишь на десятые доли градуса превышали $T^{\circ}\text{C}$ 40-х гг., а на юго-востоке оказались ниже.

Распределение осадков по территории Беларуси определяется рядом факторов, главный из них – рельеф местности. В течение года Белорусская гряда получает больше осадков (на западе), чем южные и северные низменности (меньше всего на юго-востоке). Болота, леса, подпитываемая облачность, способствуют выпадению дополнительных осадков.

Если в среднем за год на большей части региона выпадает $600-700$ мм осадков, то центральная возвышенная часть получает $650-700$ мм, отдельные ее составляющие (Новогрудская, Свентянская возвышенности) – более 700 мм. Максимальные суммы характерны для станции Новогрудок (в среднем 741 мм/год на максимальной высоте 283 м над у. м.), а низменности получают $600-650$ мм. Минимальное среднее многолетнее количество осадков отмечено на крайнем юго-востоке в Брагине – 538 мм (самая низко расположенная станция на 114 м над у. м.). Прослеживаемая связь

количества выпадающих осадков с рельефом местности нарушается лишь на юге республики, где наблюдается их возрастание, в левобережной, значительно залесенной части долины Припяти.

В отдельные годы в республике наблюдается как засушливые явления, так и избыточное увлажнение, что связано с неравномерным выпадением осадков и временной их изменчивостью. Наибольшие годовые суммы осадков варьируют в пределах 850-1000 мм и лишь на западных Свентянской и Новогрудской возвышенностях зарегистрировано 1000-1100 мм. Однако *абсолютный максимум* отмечен на равнинной станции Василевичи в 1906 г. (1115 мм). На длиннорядных станциях годовой максимум приходится на конец прошлого (1897 г. – Брест, Марына Горка) или начало нынешнего века (1902 г. – Полоцк, Сенно; 1903 г. – Минск; 1906 г. – Василевичи). Наиболее влажные станции на западе проявились в 1958 и 1970 гг., на крайнем северо-востоке – в 1990 г.

Минимальная годовая величина осадков находится в пределах 350-450 мм и лишь на западных возвышенностях она не опускается ниже 500 мм. *Абсолютный минимум* отмечен на юге и юго-востоке республики: в Брагине и Ивацевичах он не более 299 и 298 мм, соответственно. Наиболее засушливый период наблюдался в 50-60-х гг. прошлого столетия.

На теплый период приходится около 70% всей годовой суммы осадков. В отдельные годы эти величины увеличиваются до 600-800 мм с максимумом в 887 мм (Лынтупы). В самые засушливые годы их количество уменьшается до 150-300 мм (в 1961 г. в Пинске – 152 мм).

Необходимо отметить одну июльскую особенность в распределении осадков: большая часть их выпадает на западных склонах восточных возвышенностей (Толочин, Витебск и др.), что объясняется усилением северной составляющей воздушных масс.

Таким образом, нынешние изменения климата Беларуси не противоречат тенденциям изменения климата в Европе: за последние почти три десятилетия наблюдается четко выраженный и наиболее продолжительный тренд потепления – с $T^{\circ}\text{C}$ воздуха, превысившей климатическую норму уже на $1,1^{\circ}\text{C}$ (2015 г.) Уменьшение атмосферных осадков свойственно южной, мелиорированной части республики, а северной – незначительный их рост, и как следствие, увеличилось число экстремальных климатических явлений: засух, обильных осадков, теплых зим.